

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **08-154267**

(43)Date of publication of application : **11.06.1996**

(51)Int.Cl. **H04Q 7/22**
H04Q 7/28

(21)Application number : **06-292795** (71)Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD**

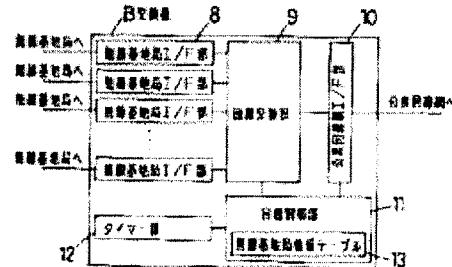
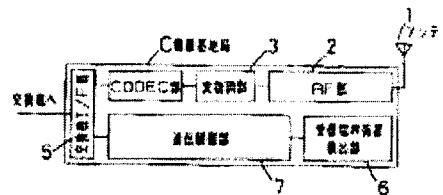
(22)Date of filing : **28.11.1994** (72)Inventor : **MAEDA KAZUNARI
OYA AKIRA**

(54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To switch a radio channel without causing interruption of communication even when switching of a channel is required for another radio base station because a radio terminal in communication with a radio base station moves.

CONSTITUTION: A reception electric field strength detection section 6 of radio base stations C1-C3 detects a reception electric field strength of a radio signal from radio terminals P1-P5 and sends the reception electric field strength value of each of the radio terminals P1-P5 to an exchange B. The operating time for a radio base station for each of the radio terminals P1-P5 and a name of the radio base stations C1-C3 connecting to a channel are stored in a base station information table 12 of the exchange B and a radio channel of the radio terminals P1-P5 is selected based on the data stored in the radio base station information table when the switching of the radio channel is required.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-154267

(43)公開日 平成8年(1996)6月11日

(51)Int.Cl.⁵

H 04 Q 7/22
7/28

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

H 04 B 7/26 108 A
H 04 Q 7/04 K
J

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全13頁)

(21)出願番号

特願平6-292795

(22)出願日

平成6年(1994)11月28日

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 前田 一成

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 大矢 晃

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

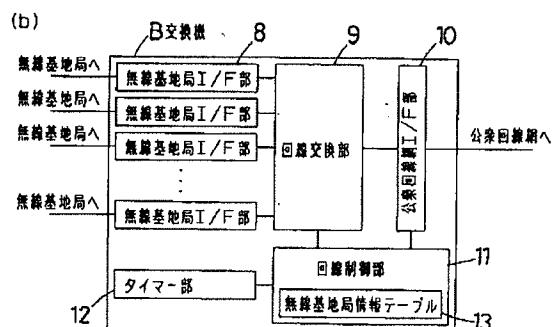
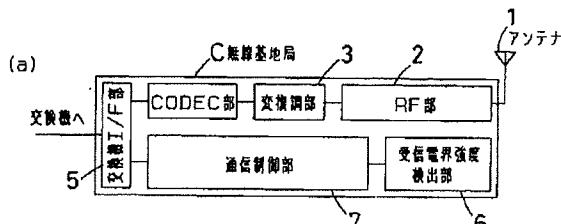
(74)代理人 弁理士 佐藤 成示 (外1名)

(54)【発明の名称】 無線通信システム

(57)【要約】

【目的】 無線基地局と通信中の無線端末が移動により、他の無線基地局への回線の切り換えの必要が生じた場合にも、通信の中止を起こすことなく無線回線の切り換えが行えるようにした無線通信システムを提供する。

【構成】 無線基地局 C 1～C 3 では、受信電界強度検出部 6 により無線端末 P 1～P 5 からの無線信号の受信電界強度を検出するとともに、検出した各無線端末 P 1～P 5 の受信電界強度値を交換機 B に送るようにし、交換機 B では、基地局情報テーブル 12 に無線端末 P 1～P 5 毎の無線基地局との無線回線使用時間および回線接続された無線基地局 C 1～C 3 名を記憶しておき、無線回線の切り換えの必要が生じた際に、無線基地局情報テーブルに記憶されたこれらのデータに基づいて、無線端末 P 1～P 5 の無線回線の切り換えを行うようしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線端末と、該無線端末と無線回線を介して通信を行うとともに、複数箇所に設置される無線基地局と、該無線基地局と前記無線端末との無線回線の切り換えを行う交換機を有してなる無線通信システムにおいて、前記無線基地局には、前記無線端末からの無線信号の受信電界強度を検出する受信電界強度検出部を設けるとともに、該受信電界強度検出部で検出した各無線端末の受信電界強度値を前記交換機に送り、前記交換機には、無線端末毎の回線接続された無線基地局との無線回線使用時間および回線接続された無線基地局名を記憶する無線基地局情報テーブルを設けるとともに、前記交換機では、無線回線の切り換えの必要が生じた際に、該無線基地局情報テーブルに記憶された無線回線使用時間および回線接続された無線基地局名の各データに基づいて、無線端末の無線回線の切り換えを行うようにしたことを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 無線端末のその時点で回線接続されている無線基地局での受信電界強度値が閾値よりも小さくなり、受信電界強度値が閾値より大きな別の無線基地局と回線接続するように切り換えるに際して、切り換え先の無線基地局と回線接続中の無線端末の内、無線回線使用時間の最も長い無線端末の回線接続を切断するようにしたことを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

【請求項3】 前記無線基地局情報テーブルに各無線端末の回線接続の優先度を示す優先順位データを記憶しておき、該優先順位データと前記無線回線使用時間データに基づいて切斷すべき無線端末を決定するようにしたことを特徴とする請求項2記載の無線通信システム。

【請求項4】 前記切斷すべき無線端末に対して、予め切斷すべき旨の予告をし、予告の時点から一定時間経過の後に無線回線の切断を行うようにしたことを特徴とする請求項2または請求項3記載の無線通信システム。

【請求項5】 前記無線回線使用時間が所定時間を越えた無線端末に対して、無線回線を切断する可能性のある旨を予告するようにしたことを特徴とする請求項2または請求項3記載の無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、サービス区域内に複数の無線基地局を配置し、各無線基地局と無線端末間の無線回線の接続を交換機で行うようにした無線通信システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 この種の無線通信システムは、例えば、図7に示すように、サービス区域内に複数の無線基地局C1～C3を配置し、無線基地局C1～C3は交換機Bに接続され、交換機Bはさらに公衆回線網L等の有線回線に接続されている。無線基地局C1～C3は各々無線端末P1との通信可能領域となるゾーンZ1～Z3を有

している。交換機Bは無線端末P1と無線基地局C1～C3との無線回線の切り換えを行なうものである。ここで、無線基地局C1～C3では無線端末P1からの無線信号の受信電界強度を測定しており、無線端末P1がゾーンZ1～Z3内に位置している場合には、前記受信電界強度値は所定の閾値Esを越えるようになっている。電界強度値の閾値Esは、通信可能な電界強度値の最小値よりも若干大きい値に設定される。無線端末P1が地点G1～G3を通って移動していくとして、各地点G1～G3での無線基地局C1で測定した無線端末P1の受信電界強度値を各々E1P1、E1P2、E1P3とすると、E1P1>E1P2>E1P3となり、地点G2はゾーンZ1の境界線上にあるので、受信電界強度E1P2=Esとなる。無線基地局C1～C3では、無線端末P1の受信電界強度の測定値を交換機Bに送るようになっている。

今、ゾーンZ1内に位置する無線端末P1が無線基地局C1と通信しながら移動しているとする。この時、図7の位置では、無線端末P1は無線基地局C1のゾーンZ1内にあるので無線基地局C1での無線端末P1の受信電界強度値E1P1は閾値Esを越えており、無線基地局C1と無線端末P1との間で無線回線が接続されている。無線端末P1が図8に示すように、地点G2の位置に達したときには、受信電界強度値E1P2は閾値Esと等しくなり、この位置からさらに、地点G3の方に近づくと、受信電界強度は閾値Esより小さくなり、通信できなくなる。交換機Bでは、無線基地局C1～C3から送られてくる無線端末P1の受信電界強度の測定値と閾値Esとを比較し、地点G2では無線基地局C2における無線端末P1の受信電界強度が閾値Esを越えていることを検出し、無線端末P1との通信が継続されるようするために、交換機B～無線基地局C1～無線端末P1間の回線を図9に示すように、交換機B～無線基地局C2～無線端末P1間の回線に切り換えるのである。つまり、無線端末P1は無線基地局C2との間で無線回線が接続されることになる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上述のような無線通信システムにおいては、無線端末P1の無線回線を無線基地局C2との無線回線に切り換えるとしたときに、無線基地局C2の無線回線が全て使用中であった場合には、無線回線の切り換えができず、通信が中断してしまうという問題があった。

【0004】 本発明は、上記の点に鑑みてなしたものであり、その目的とするところは、無線基地局と通信中の無線端末が移動により、他の無線基地局への回線の切り換えの必要が生じた場合にも、通信の中止を起こすことなく無線回線の切り換えが行えるようにした無線通信システムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項1に記載の発明

は、無線端末と、該無線端末と無線回線を介して通信を行ふとともに、複数箇所に設置される無線基地局と、該無線基地局と前記無線端末との無線回線の切り換えを行う交換機を有してなる無線通信システムにおいて、前記無線基地局には、前記無線端末からの無線信号の受信電界強度を検出する受信電界強度検出部を設けるとともに、該受信電界強度検出部で検出した各無線端末の受信電界強度値を前記交換機に送り、前記交換機には、無線端末毎の回線接続された無線基地局との無線回線使用時間および回線接続された無線基地局名を記憶する無線基地局情報テーブルを設けるとともに、前記交換機では、無線回線の切り換えの必要が生じた際に、該無線基地局情報テーブルに記憶された無線回線使用時間および回線接続された無線基地局名の各データに基づいて、無線端末の無線回線の切り換えを行うようにしたことを特徴とするものである。

【0006】請求項2に記載の発明は、請求項1記載の発明において、無線端末のその時点で回線接続されている無線基地局での受信電界強度値が閾値よりも小さくなり、受信電界強度値が閾値より大きな別の無線基地局と回線接続するように切り換えるに際して、切り換え先の無線基地局と回線接続中の無線端末の内、無線回線使用時間の最も長い無線端末の回線接続を切断するようにしたことを特徴とするものである。

【0007】請求項3に記載の発明は、請求項2記載の発明において、前記無線基地局情報テーブルに各無線端末の回線接続の優先度を示す優先順位データを記憶しておき、該優先順位データと前記無線回線使用時間データに基づいて切斷すべき無線端末を決定するようにしたことを特徴とするものである。

【0008】請求項4に記載の発明は、請求項2または請求項3記載の発明において、前記切斷すべき無線端末に対して、予め切斷すべき旨の予告をし、予告の時点から一定時間経過の後に無線回線の切斷を行うようにしたことを特徴とするものである。請求項5に記載の発明は、請求項2または請求項3記載の発明において、前記無線回線使用時間が所定時間を越えた無線端末に対して、無線回線を切斷する可能性のある旨を予告するようにしたことを特徴とするものである。

【0009】

【作用】請求項1記載の発明は、無線基地局では、受信電界強度検出部により無線端末からの無線信号の受信電界強度を検出するとともに、検出した各無線端末の受信電界強度値を交換機に送るようにし、交換機では、基地局情報テーブルに無線端末毎の無線基地局との無線回線使用時間および回線接続された無線基地局名を記憶しておき、無線回線の切り換えの必要が生じた際に、該無線基地局情報テーブルに記憶されたこれらのデータに基づいて、無線端末の無線回線の切り換えを行うようにしている。

【0010】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、交換機により、無線端末のその時点で回線接続されている無線基地局での受信電界強度値が閾値よりも小さくなり、受信電界強度値が閾値より大きな別の無線基地局と回線接続するように切り換えるに際して、切り換え先の無線基地局と回線接続中の無線端末の内、無線回線使用時間の最も長い無線端末の回線接続を切斷することにより、空いた無線回線を使用するようにしている。

10 【0011】請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明において、無線基地局情報テーブルに各無線端末の回線接続の優先度を示す優先順位データを記憶しておき、無線端末のその時点で回線接続されている無線基地局での受信電界強度値が閾値よりも低くなり、受信電界強度値が閾値より大きな別の無線基地局と回線接続するように切り換えるに際して、優先順位データと無線回線使用時間データを用いて様々なルールに基づいて切斷すべき無線端末を決定するようしている。

【0012】請求項4記載の発明は、請求項2または請求項3記載の発明において、前記切斷すべき無線端末に対して、予め切斷すべき旨の予告をし、予告の時点から一定時間経過の後に無線回線の切斷を行うようにしておき、無線端末において前記予告を受けたときに予告音等が発せられるようにしておけば、使用者は通信の中止を予知することができる。

【0013】請求項5記載の発明は、請求項2または請求項3記載の発明において、前記無線回線使用時間が所定時間を越えた無線端末に対して、無線回線を切斷する可能性のある旨を予告するようにしておき、無線端末において前記予告を受けたときに予告音等が発せられるようにしておけば、使用者は通信の中止可能性を予知することができる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づき説明する。図1は、本発明の無線通信システムの一実施例に係る無線基地局および交換機の概略構成を示すブロック図である。Cは無線基地局であり、図1(a)に示すように、アンテナ1、R F部2、変復調部3、C O D E C部4、交換機I／F部5、受信電界強度検出部6および通信制御部7を有してなる。R F部2は自己のゾーン内の無線端末からの無線信号をアンテナ1を介して受信するとともに、無線端末に対してアンテナ1を介して無線信号を送信するものである。変復調部3は無線端末からの受信信号を復調するとともに、無線端末に送信する信号を変調するものである。C O D E C部4は復調された無線端末からの受信信号に対して復号を行うとともに、無線端末に送信する信号に対して符号化を行うものである。交換機I／F部5は自己と交換機との間の信号のインターフェースとなるものである。受信電界強度検出部50 6は通信中の無線端末から受信した無線信号の受信電界

強度を検出するものである。通信制御部7は上述の各部を制御するものである。即ち、通信制御部7の制御により、無線端末からの無線信号はアンテナ1、R F部2、変復調部3、CODEC部4、交換機I/F部5、を介して、交換機へ送られるとともに、受信電界強度検出部6で検出された受信電界強度の検出値も交換機へ送られるようになっている。

【0015】Bは交換機であり、図1(b)に示すように、無線基地局I/F部8、回線交換部9、公衆回線網I/F部10、回線制御部11およびタイマー部12を有してなる。無線基地局I/F部8は無線基地局とのインターフェースとなるものであり、自己に接続されている各無線基地局毎に設けられる。回線交換部9は回線制御部11からの制御信号に基づいて無線端末と無線基地局間の回線の接続を切り換えるものである。公衆回線網I/F部10は公衆回線網に対するインターフェースとなるものであり、回線制御部11の制御信号に基づいて、各無線基地局からの信号を公衆回線網に送出すべきものに対しては送出するとともに、公衆回線網からの信号を取り込むものである。回線制御部11は、上記各部の制御を行うものであり、特に、内部に保有する無線基地局情報テーブル13のデータを参照して無線端末と無線基地局間の回線の接続を切り換えるための制御信号を回線交換部9に送出するものである。タイマー部12は無線端末と無線基地局間の回線が連続して接続されている時間を計測するものである。無線基地局情報テーブル13には、図2に示すように、無線端末毎に、無線基地局から送信してきた無線端末毎の受信電界強度の測定値と、タイマー部12で計測された無線回線使用時間、および経由する無線基地局名、つまり、回線接続中の無線基地局名が記憶されている。ここで、回線制御部11では、無線基地局情報テーブル13のデータを参照することにより、受信電界強度値が所定の閾値よりも小さくなつた無線端末に対して、その時点で接続されている無線基地局との無線回線が、所定の閾値よりも大きい受信電界強度を示している無線基地局への無線回線へと切り換わるように制御するのである。このとき、前記所定の閾値よりも大きい受信電界強度値を示している無線基地局に回線の空きが存在しない場合には、この無線基地局と回線接続中の無線端末の無線回線使用時間の最も長いものを回線を切断すべき無線端末であると決定し、この無線端末の回線接続を切断することによって空いた回線を使用するのである。なお、電界強度値の閾値は、通信可能な電界強度値の最小値よりも若干大きい値に設定され、受信電界強度値が閾値よりも小さくなると通信が不安定になり、やがて通信不能となるのである。

【0016】また、図3に示すように、無線基地局情報テーブル13として、無線端末毎の回線接続の優先順位を予め設定しておけば、例えば、優先順位の低いいくつかの無線端末の中で、回線使用時間が最も長いものの回

線接続を切断するというようにしてもよい。

【0017】また、上述の回線を切断すべきと決定された無線端末に対して、接続中の無線回線を切断する旨の予告信号を送り、この予告時点から所定時間経過後に無線回線を切断するようにしてもよい。無線端末において、前記予告信号を受信したとき、例えば、切断予告音を発する等しておけば、使用者は通信の中止が予知できるので、使用中に急に通信が切断されることによる使用者の不快感を減少させることができるのである。

【0018】また、回線の連続使用時間が所定時間より長くなった全ての無線端末に対して、回線の切断の可能性がある旨の信号を送るようにするとともに、前記所定時間の経過の前には回線が切断されることがないようにしておけば、前述の場合と同様に、使用者は通信の中止の可能性が予知できるので、使用中に急に通信が中断されることによる使用者の不快感を減少させるとともに、使用者は通信の開始から所定時間は安心して通話できるのである。

【0019】次に、本実施例の動作を説明する。今、図4に示すように、各々4つの無線回線を有する無線基地局C1～C3がサービス区域内に設置されているとする。無線基地局C1の通信可能領域であるゾーンZ1内に位置する無線端末P1が無線基地局C1と通信しながら地点G1から地点G2の方向に移動して行き、無線基地局C2の通信可能領域であるゾーンZ2内には無線端末P2～P5が存在し、無線基地局C2と通信している。つまり、無線端末P1は無線基地局C1と回線接続されており、無線端末P2～P5は無線基地局C2と回線接続されている。なお図中、点線は無線回線が接続されていることを示している。無線端末P1がゾーンZ1の境界線上の地点G2を越えて、図5に示すような位置に達し、無線基地局C1での無線端末P1の受信電界強度が閾値より小さくなつたとき、交換機Bでは、無線基地局C1において、無線端末P1の受信電界強度値が閾値より小さくなつことと、無線基地局C2においては、無線端末P1からの受信電界強度が閾値を越えていることを無線基地局情報テーブル13からのデータにより検出しているので、交換機B～無線基地局C1～無線端末P1間の回線を交換機B～無線基地局C2～無線端末P1間の回線に切り換えるようにするのである。

【0020】ここで、交換機Bにおいては、回線制御部11により、無線基地局情報テーブル13を検索し、無線基地局C2が無線端末P2～P5との通信のため、4つの回線全てが使用中の場合には、無線端末P2～P5の内、無線回線使用時間の最も長い無線端末（本実施例では無線端末P2とする）を切断すべき無線端末と決定し、無線端末P2の回線を切断した上で、空いた回線を使用して無線基地局C2～無線端末P1の無線回線が接続されるように制御するのである。

【0021】また、図3に示すように、無線基地局情報

テーブル13として、例えば、無線端末P2～P5の回線接続の優先順位を、低い順にP2、P3、P4、P5となるように設定しておき、優先順位の低い2つの無線端末の中から無線回線使用時間を加味して切斷すべき無線端末を決定するようにしておけば、優先順位の低い無線端末P2、P3の無線回線使用時間を比較し、無線回線使用時間のより長い無線端末P2の方を切斷することが決められる。なお、無線回線使用時間が所定値より長いいくつかの無線端末の内、優先順位の最も低い無線端末を切斷すべき無線端末と決定するようにしてもよく、無線回線使用時間のデータと優先順位のデータから様々なルールにより切斷すべき無線端末を決めることができる。

【0022】従って、以上の実施例では、移動先の無線基地局C2において回線が全て使用中のために一時的に無線端末P1と無線基地局C1～C3との回線が切斷されるということがなくなるのである。

【0023】上述の実施例において、無線端末P2が切斷すべき無線端末であると決定された際、交換機Bでは、無線基地局C1、C3における無線端末P2の受信電界強度値を参照して、図6に示すように、無線端末P2が無線基地局C3のゾーンZ3内に入っているれば、無線基地局C3での受信電界強度が閾値よりも大きい値になり通信可能であるので、無線基地局C3と無線端末P2との無線回線を接続させるようにすれば、無線端末P2の通信が中止されることもなくなるのである。

【0024】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明によれば、無線基地局では、受信電界強度検出部により無線端末からの無線信号の受信電界強度を検出するとともに、検出した各無線端末の受信電界強度値を交換機に送るようになり、交換機では、基地局情報テーブルに無線端末毎の無線基地局との無線回線使用時間および回線接続された無線基地局名を記憶しておき、無線回線の切り換えの必要が生じた際に、該無線基地局情報テーブルに記憶されたこれらのデータに基づいて、無線端末の無線回線の切り換えを行うようにしたので、無線基地局と通信中の無線端末が移動により、他の無線基地局への回線の切り換えの必要が生じた場合にも、通信の中断を起こすことなく無線回線の切り換えが行えるようにした無線通信システムが提供できた。

【0025】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明において、交換機により、無線端末のその時点で回線接続されている無線基地局での受信電界強度値が閾値よりも小さくなり、受信電界強度値が閾値よりも大きな別の無線基地局と回線接続するように切り換えるに際して、切り換え先の無線基地局と回線接続中の無線端末の内、無線回線使用時間の最も長い無線端末の回線接続を切斷することにより、空いた無線回線を使用するようにしたので、無線基地局と通信中の無線端末が移動によ

り、他の無線基地局への回線の切り換えの必要が生じた場合で、切り換え先の無線基地局に空き回線がない場合にも、通信の中断を起こすことなく無線回線の切り換えが行えるようになった。

【0026】請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明において、無線基地局情報テーブルに各無線端末の回線接続の優先度を示す優先順位データを記憶しておき、無線端末のその時点で回線接続されている無線基地局での受信電界強度値が閾値よりも低くなり、受信電界強度値が閾値よりも大きな別の無線基地局と回線接続するように切り換えるに際して、優先順位データと無線回線使用時間データを用いて様々なルールに基づいて切斷すべき無線端末を決定するようにしたので、切斷すべき無線端末の決定に際し、なるべく切斷したくない無線端末は優先順位を高くしておくようにすれば、優先的に回線接続が継続されるようにすることができる。

【0027】請求項4記載の発明は、請求項2または請求項3記載の発明において、前記切斷すべき無線端末に対して、予め切斷すべき旨の予告をし、予告の時点から一定時間経過の後に無線回線の切断を行うようにしたので、無線端末において前記予告を受けたときに予告音等が発せられるようにしておけば、使用者は通信の中断を予知することができる。

【0028】請求項5記載の発明は、請求項2または請求項3記載の発明において、前記無線回線使用時間が所定時間を越えた無線端末に対して、無線回線を切断する可能性のある旨を予告するようにしたので、無線端末において前記予告を受けたときに予告音等が発せられるようにしておけば、使用者は通信の中断可能性を予知することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の無線通信システムの一実施例に係る無線基地局および交換機の概略構成を示すブロック図である。

【図2】同上に係る基地局情報テーブルの一実施例を示す模式図である。

【図3】図1の交換機に係る基地局情報テーブルの他の実施例を示す模式図である。

【図4】本発明の無線通信システムの一実施例に係る動作説明図である。

【図5】本発明の無線通信システムの一実施例に係る動作説明図である。

【図6】本発明の無線通信システムの他の実施例に係る動作説明図である。

【図7】従来例に係る動作説明図である。

【図8】従来例に係る動作説明図である。

【図9】従来例に係る動作説明図である。

【符号の説明】

1 アンテナ

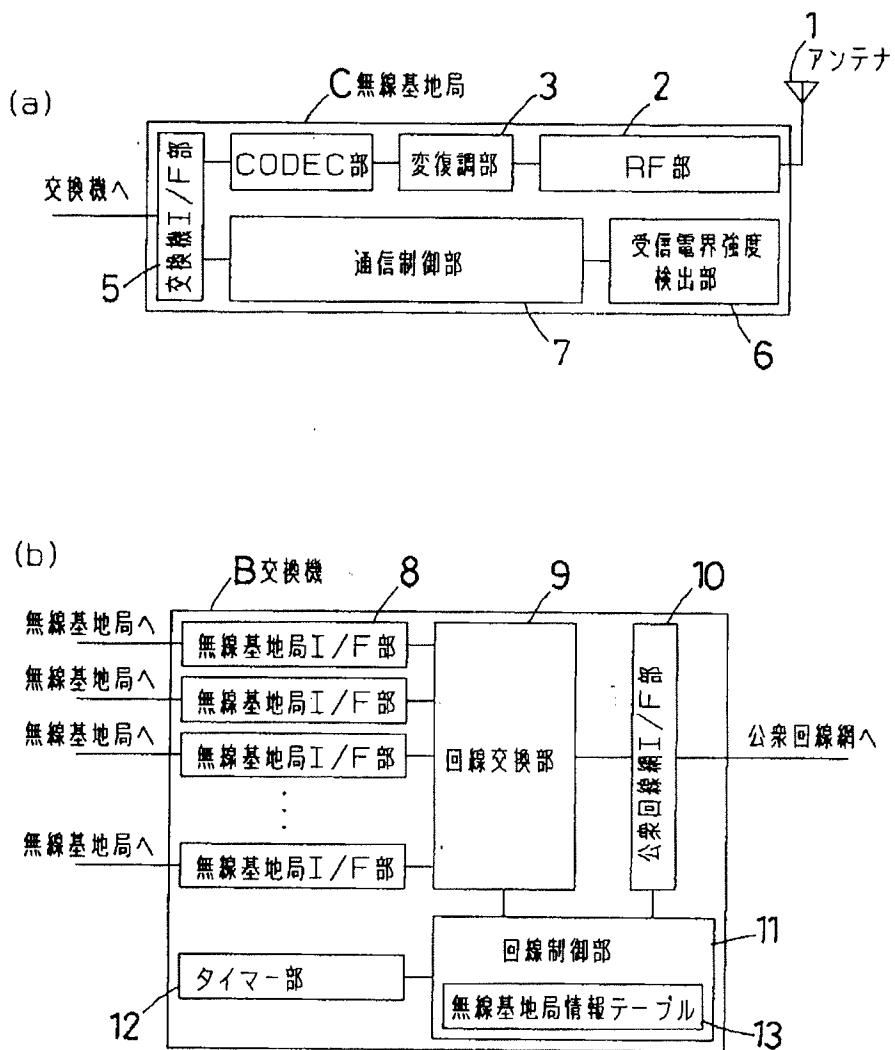
50 2 R F 部

9

10

- | | |
|---------------|----------------|
| 3 変復調部 | 12 タイマー部 |
| 4 CODEC部 | 13 無線基地局情報テーブル |
| 5 交換機 I/F部 | B 交換機 |
| 6 受信電界強度検出部 | C 無線基地局 |
| 7 通信制御部 | C 1~C 3 無線基地局 |
| 8 無線基地局 I/F部 | Z 1~Z 3 ゾーン |
| 9 回線交換部 | L 公衆回線網 |
| 10 公衆回線網 I/F部 | P 1~P 5 無線端末 |
| 11 回線制御部 | G 1~G 3 地点 |

【図1】



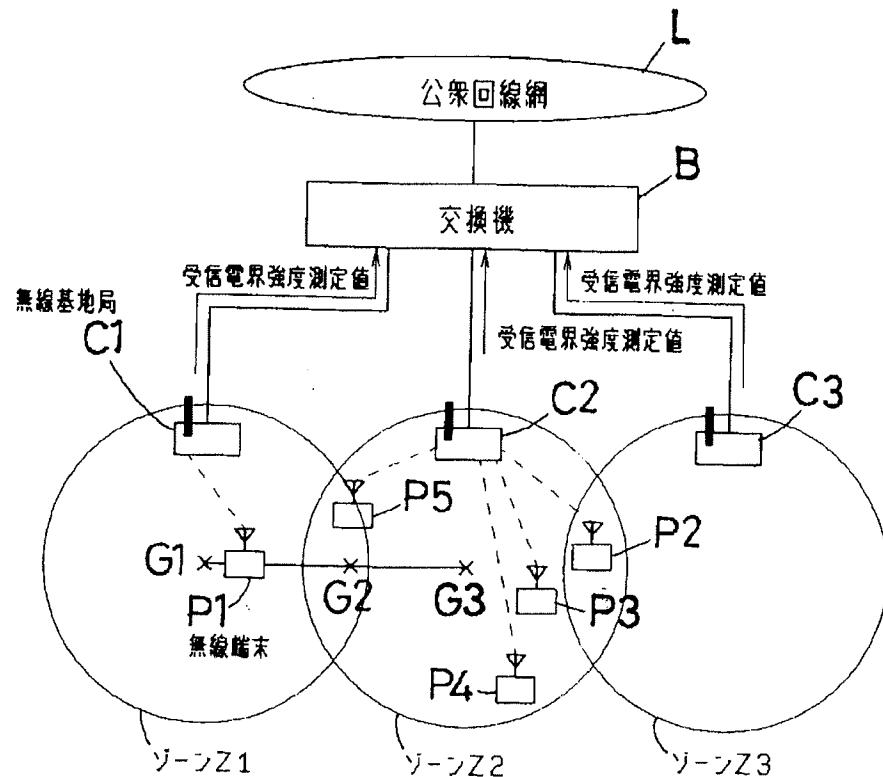
【図2】

△	受信電界強度値	無線回線使用時間	回線接続された無線基地局名
端末1	-----	-----	-----
端末2	-----	-----	-----
端末3	-----	-----	-----
⋮	⋮	⋮	⋮
端末X	-----	-----	-----

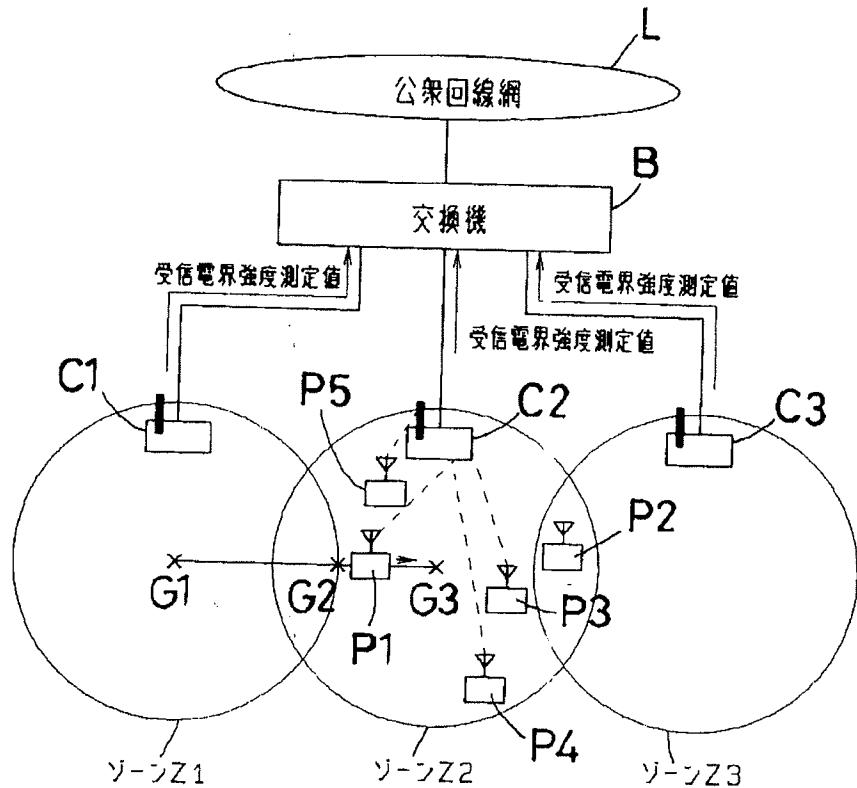
【図3】

△	受信電界強度値	回線使用時間	優先順位値	回線接続された無線基地局名
端末1	-----	-----	-----	-----
端末2	-----	-----	-----	-----
端末3	-----	-----	-----	-----
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
端末X	-----	-----	-----	-----

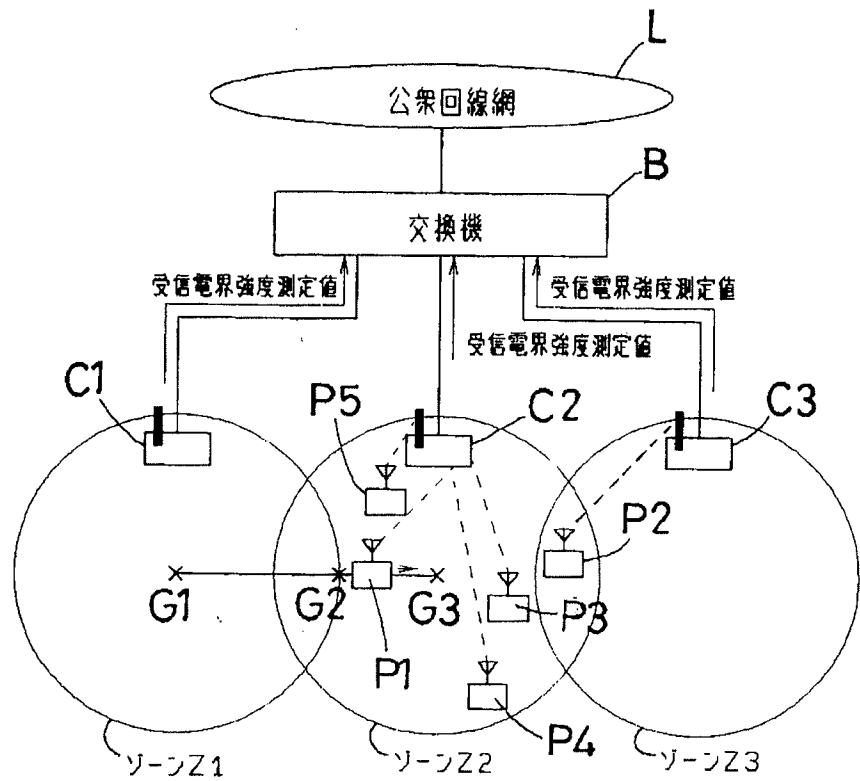
【図4】



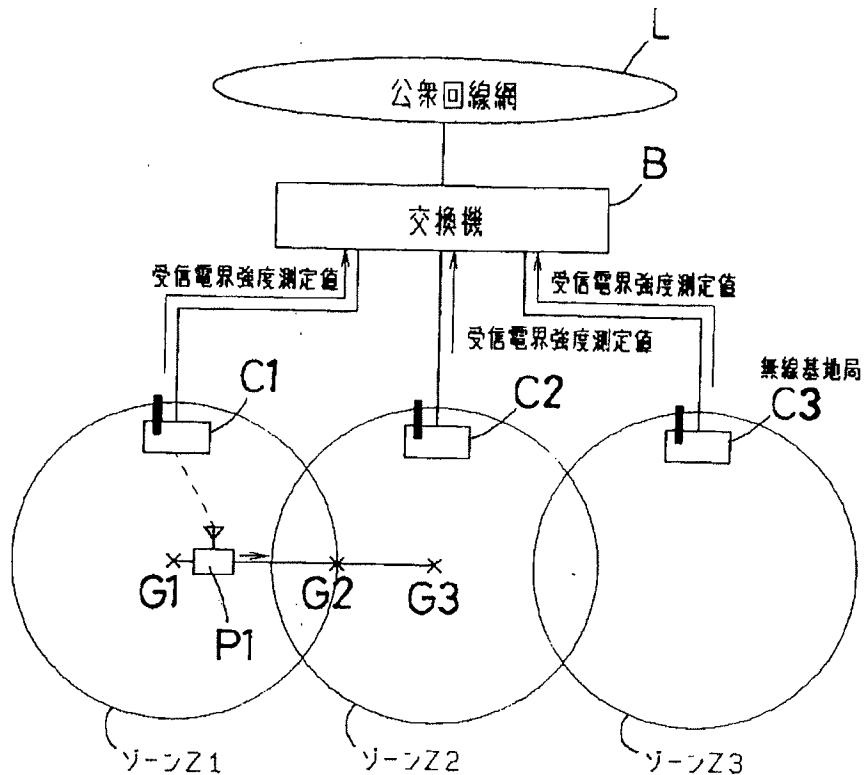
【図5】



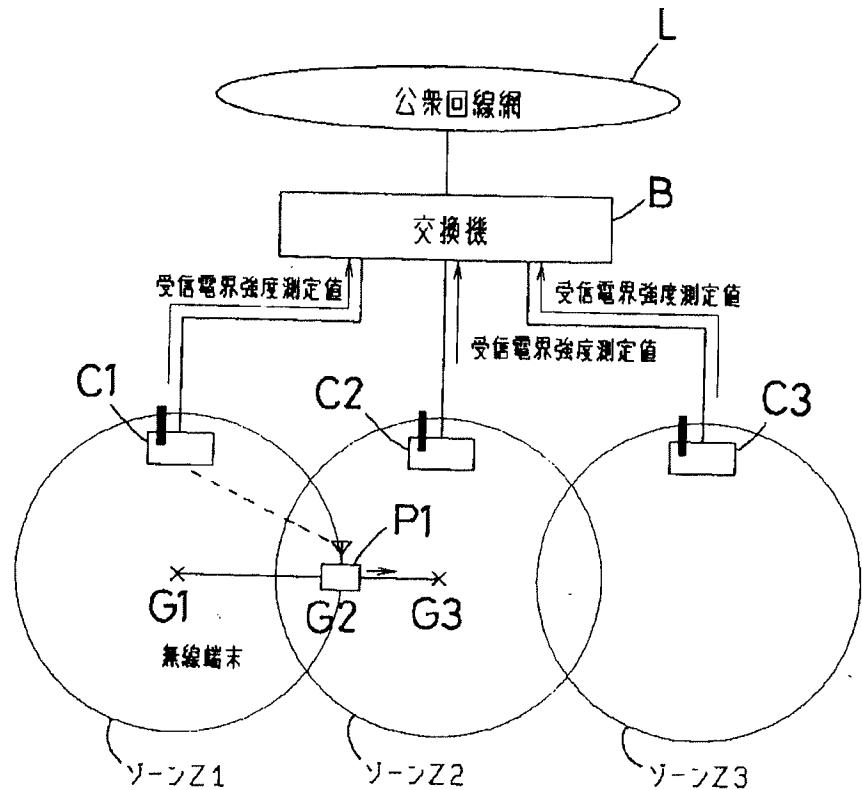
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

